

Publication number : 2002-075269

Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl.

H01J 61/073、G03B 21/00、G03B 21/14、H01J 61/20、
H01J 61/88

(21)Application number : 2000-256238

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING &
TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 25.08.2000

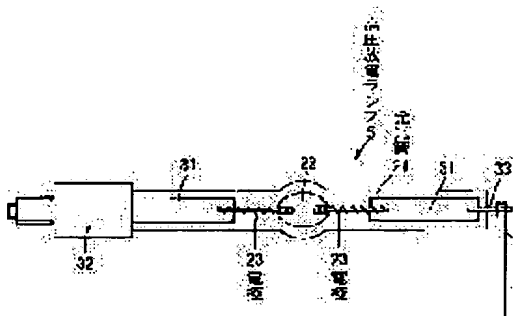
(72)Inventor : YOSHIDA HISASHI
KAWASHIMA HIROMICHI
TANAKA ICHIRO

(54) DISCHARGE LAMP AND IMAGE PROJECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a discharge lamp with heightened illumination intensity maintenance rate.

SOLUTION: From among a plurality of peaks of OH between wavelengths of 305 nm to 310 nm including the wavelength of 306.4 nm at time of glow discharge by supplying an electrode 23 of a high-pressure discharge lamp 5 with 2.5 mA current at glow voltage of 20 V, a spectrum of the highest wavelength of 305 nm is to be A, and a spectrum of the wavelength 404.7 nm of Hg is to be B. By sealing in OH so that A/B is larger than 0.35, tungsten spattered from the electrode 23 makes a compound with oxygen and halogen inside the luminous tube 21, with which, an oxy-halogen cycle returning to the electrode 23 is activated, to bring forth a high maintenance rate of illumination intensity.



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The mercury held in the arc tube or more [ten to 3 micro mol //mm] by three so that the electrode and; ***** which make the pair which forms an electric discharge path in the arc tube equipped with the translucency container and; arc tube, and which was countered and prepared might be set to 10 or more MPas, The discharge lamp characterized by $0.35 \leq A/B \leq 1.50$ and the bird clapper when it is a discharge lamp possessing the electric discharge medium of rare gas and a halogen, and; the spectrum of OH at the time of supplying and carrying out glow discharge of the 2.5mA current to inter-electrode is set to A and the spectrum of Hg is set to B.

[Claim 2] The spectrum of Hg is a discharge lamp according to claim 1 characterized by using a spectrum with a wavelength of 404.7nm using the highest spectrum among two or more peaks in which the spectrum of OH contains the wavelength of 306.4nm between the wavelength of 305nm - 310nm.

[Claim 3] A discharge lamp according to claim 1 or 2; picture projection equipment characterized by providing the main part of picture projection equipment which holds this discharge lamp, and;.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the discharge lamp which aimed at improvement in an illuminance maintenance factor, and picture projection equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the lighting for floodlighting or image display equipment has spread widely, and many high-pressure discharge lamps are used as the light source.

[0003] Moreover, the short-arc type discharge lamp with easy near and orientation control is used for the point light source at the liquid crystal projector.

[0004] And in the case of the liquid crystal projector, since it is carried in many cases, small lightweight-ization is desired. Moreover, a liquid crystal panel is also miniaturized with the formation of small lightweight, it is about 3.3cm of vertical angles, and in order to obtain the high rate of condensing combining a reflector compact since it condenses efficiently to the liquid crystal panel miniaturized in this way, the miniaturization of a discharge lamp is demanded.

[0005] Although it is possible to shorten the arc length of a discharge lamp in order to miniaturize a discharge lamp, if the arc length of a discharge lamp is only shortened, in order for lamp voltage to fall and to obtain the same brightness, lamp current will increase. And if lamp current increases, a lighting device is enlarged and a miniaturization cannot be attained as a whole.

[0006] Then, as a discharge lamp which shortens the arc length, without reducing lamp voltage, the composition of a publication is known by JP,6-52830,A, for example. By making the pressure under lighting high, a discharge lamp given in this JP,6-52830,A makes the

impedance of an arc high, makes lamp voltage high, and suppresses the increase in lamp current.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it has the problem which cannot make an illuminance maintenance factor high over a long period of time only at only making the pressure under lighting high like the discharge lamp of a publication in above-mentioned JP,6-52830,A.

[0008] this invention was made in view of the above-mentioned trouble, and aims at offering the discharge lamp and picture projection equipment which made the illuminance maintenance factor high.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The mercury with which the electrode and; ***** which make the pair which forms an electric discharge path in the arc tube which the discharge lamp according to claim 1 equipped with the translucency container, and; arc tube, and which was countered and prepared were held in the arc tube or more [ten to 3 micro mol //mm] by three so that it might be set to 10 or more MPas, When it is a discharge lamp possessing the electric discharge medium of rare gas and a halogen, and; the spectrum of OH at the time of supplying and carrying out glow discharge of the 2.5mA current to inter-electrode is set to A and the spectrum of Hg is set to B, It is what is set to $0.35 \leq A/B \leq 1.50$, the metal matter which disperses from an electrode makes the compound of oxygen and a halogen within an arc tube, uses the oxy-halogen cycle which returns to an electrode again, and attains reinforcement. When in using the spectrum of OH O also uses OH since neither of O₂ appears in a spectrum, and it sets the spectrum of OH to A and oxygen sets the spectrum of Hg to B, It was referred to as $0.35 \leq A/B \leq 1.50$ because there was a possibility that an oxy-halogen cycle may not fully be activated in $0.35 > A/B$, and improvement in an illuminance maintenance factor cannot be aimed at, but an illuminance maintenance factor may improve in the case of $A/B > 1.50$, and fault may arise. Moreover, since ***** is 10 or more MPas, by improving ***** , the impedance of an arc is made high, lamp voltage is made high, and the increase in lamp current is suppressed.

[0010] The spectrum of Hg can acquire the optimal state by using these spectrums using a spectrum with a wavelength of 404.7nm using the highest spectrum among two or more peaks in which the spectrum of OH contains the wavelength of 306.4nm between the wavelength of 305nm - the wavelength of 310nm in a discharge lamp according to claim 1 in a discharge lamp according to claim 2.

[0011] picture projection equipment according to claim 3 .. a discharge lamp and; according to claim 1 or 2 .. it is a thing possessing the main part of picture projection equipment which holds this discharge lamp, and each operation is done so

[0012] In addition, picture projection equipment is the projector equipped with display meanses and projection meanses, such as a liquid crystal panel, or the projection TV which was equipped with the screen in addition to the display means or the projection means. [, such as a penetrated type or a reflex,]

[0013]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation-of the picture projection equipment of this invention is explained with reference to a drawing.

[0014] The side elevation in which drawing 1 shows a high-pressure discharge lamp, explanatory drawing in which drawing 2 shows a liquid crystal projector, the cross section in

which drawing 3 shows an electrode, and drawing 4 are the block diagrams showing a measuring device.

[0015] As shown in drawing 2, 1 is a liquid crystal projector as picture projection equipment, this liquid crystal projector 1 has the main part 2 as a main part of picture projection equipment, and the projection opening 3 is formed in the front-face side of this main part 2.

[0016] Moreover, in the main part 2, the light source 4 is arranged and this light source 4 is formed by the reflector 6 as a reflective means which counteracted optically the high-pressure discharge lamp 5 and this high-pressure discharge lamp 5. And ahead of the direction of radiation of the light source 4, the liquid crystal panel 7 as a display means is arranged, and the projection lens 8 as a projection means is arranged corresponding to the projection opening 3 ahead of this liquid crystal panel 7.

[0017] Furthermore, the lighting circuit 11 is connected to the high-pressure discharge lamp 5, the liquid crystal drive circuit 12 is connected to a liquid crystal panel 7, and the lighting circuit 11 and the liquid crystal drive circuit 12 are connected to the commercial alternating current power supply e. In addition, the thing which turns on the high-pressure discharge lamp 5 by direct current, the thing to turn on by alternating current, or any is sufficient as the lighting circuit 11.

[0018] Moreover, a screen 15 is arranged ahead of the projection opening 3.

[0019] And the high-pressure discharge lamp 5 has the arc tube 21 made from a quartz, as shown in drawing 1, and the sphere section 22 which constitutes discharge space is formed in the interstitial segment of the longitudinal direction of this arc tube 21. Moreover, in the sphere section 22, mercury (Hg), a bromine (Br), the alkali system metal that contains a lithium (Li) at least, and argon (Ar) gas are enclosed by three or more [ten to 3 micro mol //mm] charged pressure, and by 10 or more MPas, as for mercury, ***** is enclosed so that lamp voltage may become more than 80V. In addition, the bromine and the lithium are enclosed by the pellet of HgBr₂-Li according to the sphere section 22. Moreover, in order to make [more] the oxygen content in the sphere section 22 than usual, it considers as exhaust air of about 10 · 2Pa of lows, and oxygen is made to remain in the sphere section 22 from the usual exhaust air level.

[0020] Moreover, electrodes 23 and 23 are counteracted and arranged in this sphere section 22 in the 1.3mm gap. And this electrode 23 has the shank 24 with a shaft diameter [of 0.45mm], and a length of 9.0mm with a TORIE Ted tungsten or a high grade tungsten, as shown in drawing 3, and the 1st coil section 25 is formed at the nose of cam of this shank 24. 10 *****s of high grade tungstens with a diameter of 0.2mm are wound around the position of 0.2mm as a first pitch from a nose of cam, and 7 *****s of this 1st coil section 25 are wound as a second pitch on this first pitch, and it is 2.0mm in length as a whole. Moreover, a high grade tungsten with a diameter of 0.075mm covers the end face side of a shank 24 at a length of 5.0mm, and 20 *****s of the 2nd coil section 26 are wound.

[0021] Furthermore, the molybdenum (Mo) foil 31 with the thickness of 0.020mm, a width of face [of 1.5mm], and a length of 17mm was welded to the electrode 23, and the arc tube 21 has sealed airtightly in the portion of this molybdenum foil 31. And a mouthpiece 32 is attached in one molybdenum foil 31, a wire 33 is attached in the molybdenum foil 31 of another side, and lead wire 34 is attached in this wire 33.

[0022] Next, operation of a liquid crystal projector 1 is explained.

[0023] First, by making the high-pressure discharge lamp 5 of the light source 4 turn on in the lighting circuit 11, it is reflected by direct or the reflector 6, and the light from this

high-pressure discharge lamp 5 is irradiated in the liquid crystal panel 7 direction. A display changes in the liquid crystal drive circuit 12, and a liquid crystal panel 7 penetrates the light from the light source 4, is made to project it with the projection lens 8, and projects a picture on a screen 15.

[0024] Here, the experimental result about the relation between a spectrum and an illuminance maintenance factor is explained.

[0025] First, a measuring device is constituted as shown in drawing 4, and it has the lighting box 41 which holds the high-pressure discharge lamp 5 in the interior. And the spectroscopy (product : Nikon G-250) 43 with which this lighting box 41 carries out the spectrum of the glow discharge of the high-pressure discharge lamp 5 through a slit plate 42 is connected. Moreover, the monochromator auto scanner (product : Nikon AS-C101) 44 is connected to the spectroscopy 43. Furthermore, the recorder 48 which records the amount of spectrums detected by the photometer (product : Nikon SP-105) 46 which changes into quantity of electricity the light which received light by the photograph mull (photomultiplier-tube product : HAMAMATSUR1509) 45 which receives the light of the arbitrary wavelength taken out from the spectroscopy 43 through a slit plate 42 to a spectroscopy 43, and the photograph mull 45, and detects the amount of spectrums of each wavelength, and this photometer 46 is connected.

[0026] And as shown in drawing 5, it is what carried out the scan of the amount of spectrums in a second in 1.0mm /. The inside of two or more peaks which contain the wavelength of 306.4nm between glow-potential 20 the wavelength of 305nm of OH at the time of supplying and carrying out glow discharge of the 2.5mA current by V - wavelength of 310nm in an electrode 23, The relation between A/B when setting a spectrum with a highest wavelength of 305nm to A, and setting a spectrum with a wavelength [of Hg] of 404.7nm to B and the illuminance maintenance factor of after (100 hours, 300 hours, and 500 hours) is considered.

[0027] In addition, oxygen is for using the spectrum of OH using OH, since O or neither of O₂ appears in a spectrum.

[0028] moreover, the sample 1 shown in Table 1 at an experiment using six samples -- in 0.68 and the sample 4, A/B is 0.04 and, as for 1.20 and a sample 3, A/B has inputted [1.50 and the sample 2 / A/B / A/B in the state where, as for 0.39 and a sample 5, A/B has not enclosed 0.35, and, as for a sample 6, A/B has not enclosed oxygen] lamp power 100W

[0029]

[Table 1]

点 灯 時 間	0時間	1 0 0時間	3 0 0時間	5 0 0時間
サンプル 1	1 0 0 %	1 2 9 %	1 2 4 %	1 1 8 %
サンプル 2	1 0 0 %	1 0 2 %	1 0 1 %	9 8 . 8 %
サンプル 3	1 0 0 %	1 0 0 %	9 9 %	9 0 %
サンプル 4	1 0 0 %	9 9 %	9 7 %	9 0 %
サンプル 5	1 0 0 %	8 8 %	8 0 %	7 0 %
サンプル 6	1 0 0 %	7 1 %	5 5 %	3 8 %

Although it was 90% or more of illuminance maintenance factor after 500-hour progress with the sample 2, the sample 3, and the sample 4 according to the experiment as shown in this

table 1, with the sample 5 and the sample 6, nebula arose in the internal surface of an arc tube 21, and the illuminance maintenance factor fell according to the shading effect of this nebula.

[0030] The tungsten which disperses from an electrode 23 by enclosing OH so that A/B may become larger than 0.35 makes the compound of oxygen and a halogen from this within an arc tube 21, the oxy-halogen cycle which returns to an electrode 23 again is activated, and it is thought that a high illuminance maintenance factor is obtained.

[0031] On the other hand, with a sample 1, since there is a possibility of the phenomenon in which an illuminance maintenance factor goes up having arisen, and causing fault even if time passes, it is thought that what is necessary is just to make an upper limit or less into 1.50.

[0032]

[Effect of the Invention] When according to the discharge lamp according to claim 1 the spectrum of OH at the time of supplying and carrying out glow discharge of the 2.5mA current to an electrode is set to A and the spectrum of Hg is set to B, it can be referred to as $0.35 \leq A/B \leq 1.50$, and the metal matter which disperses from an electrode makes the compound of oxygen and a halogen within an arc tube, the oxy-halogen cycle which returns to an electrode again can be used, an illuminance maintenance factor can be improved, and reinforcement can be attained. Moreover, since ***** is 10 or more MPas, by improving ***** , the impedance of an arc is made high, lamp voltage is made high, and the increase in lamp current can be suppressed.

[0033] according to the discharge lamp according to claim 2, in addition to an effect according to claim 1, the spectrum of Hg can acquire the optimal state using a spectrum with a wavelength of 404.7nm using the highest spectrum among two or more peaks in which the spectrum of OH contains the wavelength of 306.4nm between the wavelength of 305nm - the wavelength of 310nm

[0034] According to picture projection equipment according to claim 3, since a discharge lamp according to claim 1 or 2 is used, each effect can be done so.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the side elevation showing the gestalt of 1 operation of the high-pressure discharge lamp of this invention.

[Drawing 2] It is explanatory drawing showing a liquid crystal projector same as the above.

[Drawing 3] It is the cross section showing an electrode same as the above.

[Drawing 4] It is the block diagram showing a measuring device same as the above.

[Drawing 5] It is the graph which shows a spectrum same as the above.

[Description of Notations]

1 Liquid Crystal Projector as Picture Projection Equipment

2 Main Part as a Main Part of Picture Projection Equipment

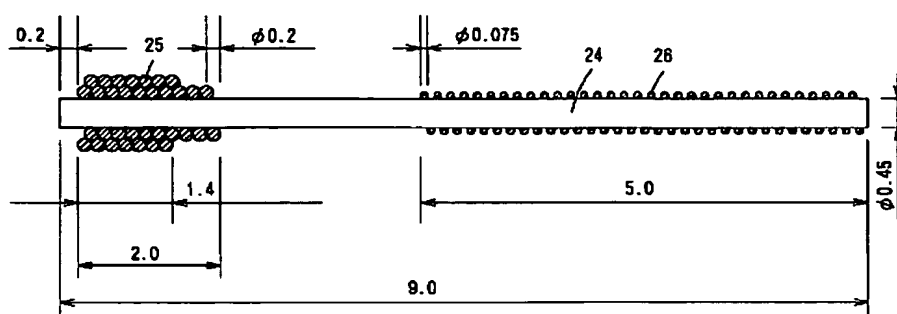
5 High-Pressure Discharge Lamp

21 Arc Tube

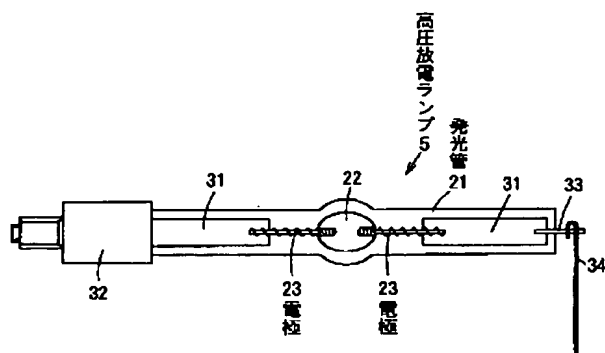
23 Electrode

DRAWINGS

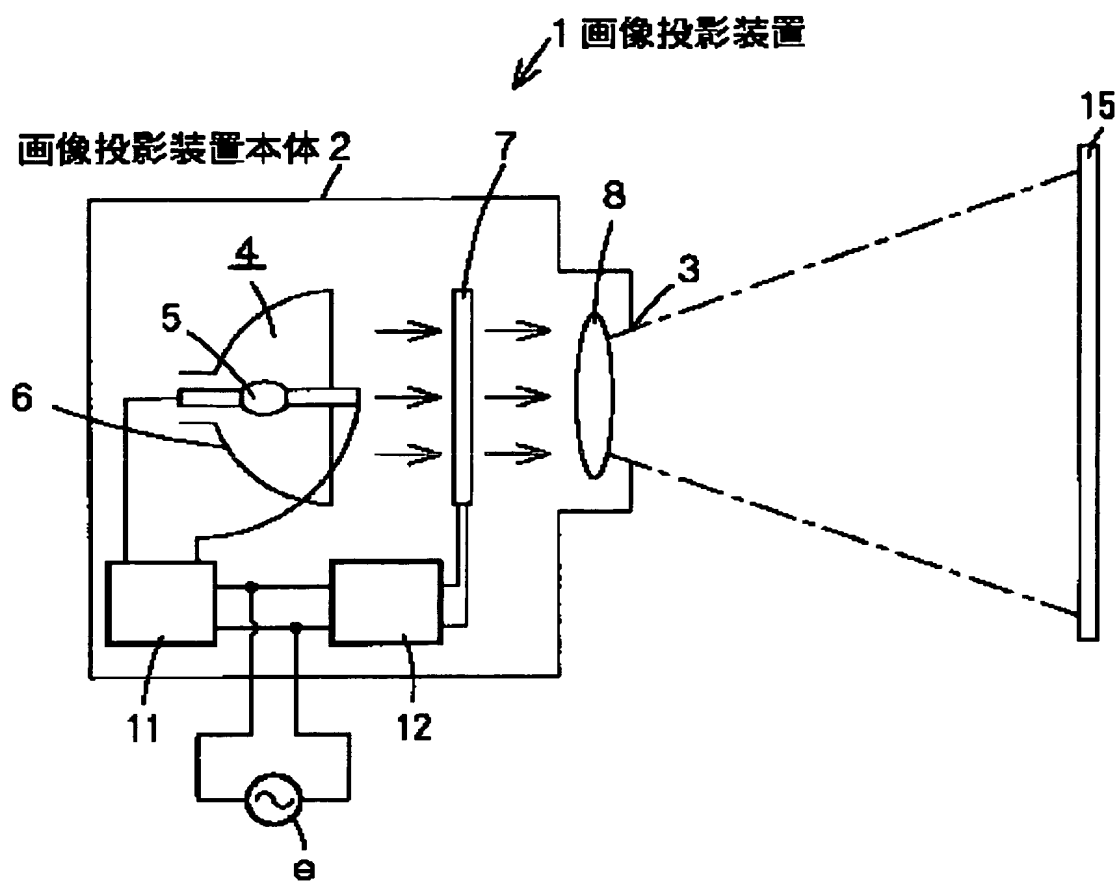
[Drawing 3]



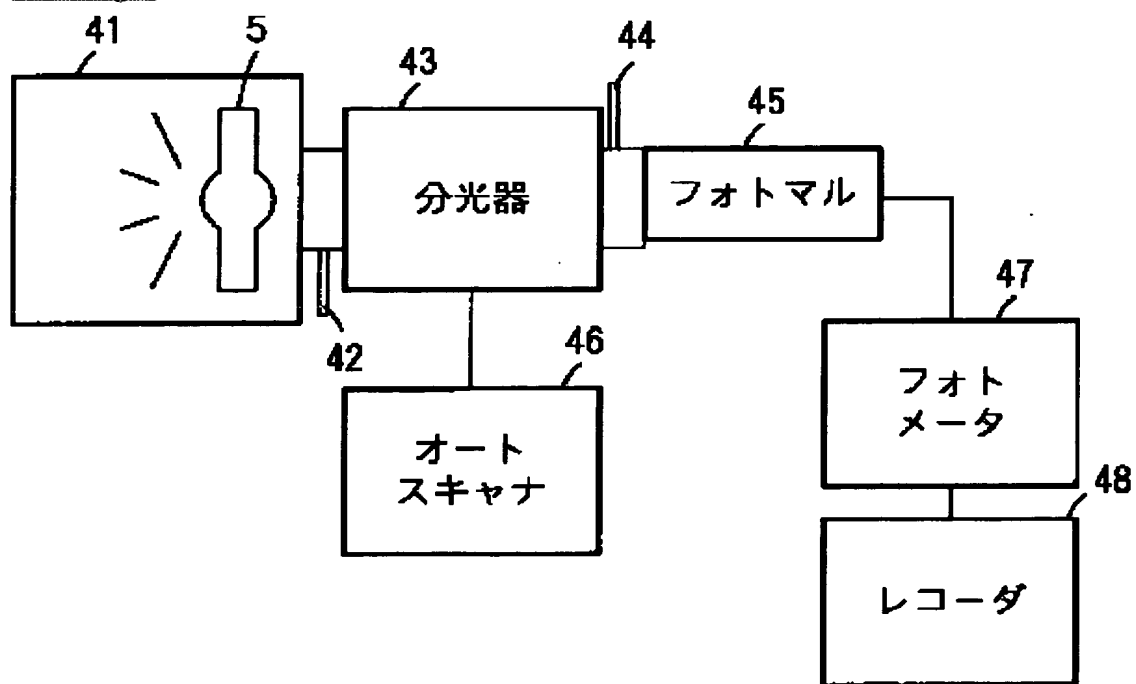
[Drawing 1]



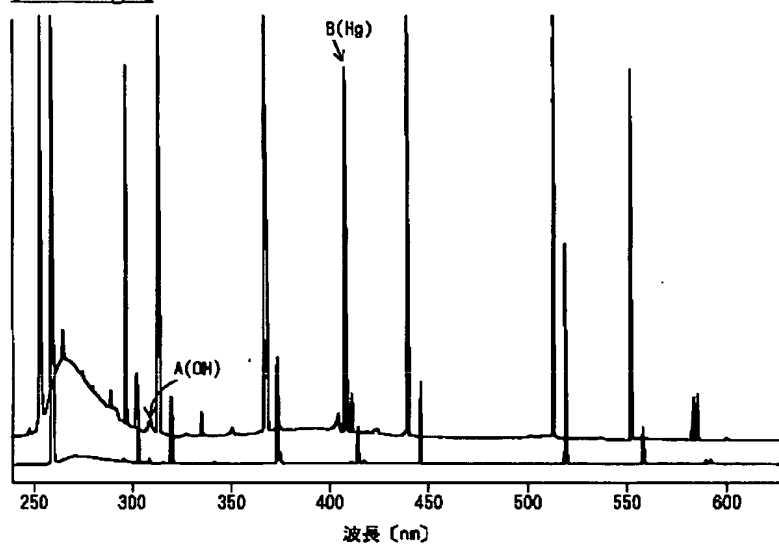
[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-75269

(P 2 0 0 2 - 7 5 2 6 9 A)

(43)公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
H01J 61/073		H01J 61/073	B 5C015
G03B 21/00		G03B 21/00	Z 5C039
21/14		21/14	A
H01J 61/20		H01J 61/20	D
61/88		61/88	C
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全5頁)			

(21)出願番号 特願2000-256238(P 2000-256238)

(22)出願日 平成12年8月25日(2000.8.25)

(71)出願人 000003757

東芝ライテック株式会社
東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72)発明者 吉田 寿

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝
ライテック株式会社内

(72)発明者 川島 弘道

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝
ライテック株式会社内

(74)代理人 100062764

弁理士 樺澤 襄 (外1名)

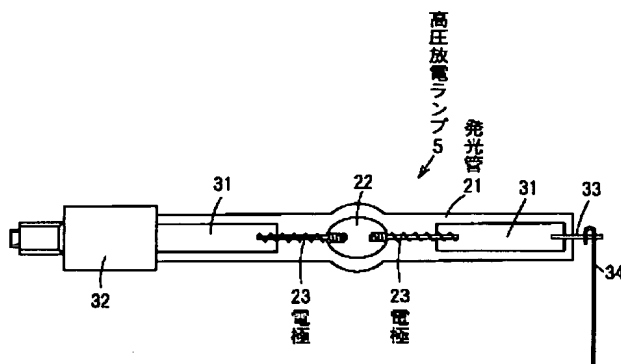
最終頁に続く

(54)【発明の名称】放電ランプおよび画像投影装置

(57)【要約】

【課題】 照度維持率を高くした放電ランプを提供する。

【解決手段】 高圧放電ランプ5の電極23にグロー電圧20Vで2.5mAの電流を供給してグロー放電させた際のOHの波長305nm～波長310nm間の波長306.4nmを含む複数のピークのうち、最も高い波長305nmのスペクトルをAとし、Hgの波長404.7nmのスペクトルをBとする。A/Bが0.35より大きくなるようにOHを封入することにより、電極23から飛散されるタングステンが発光管21内で酸素とハロゲンとの化合物を作り、電極23に再度戻るオキシハロゲンサイクルが活性化し、高い照度維持率になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透光性容器を備えた発光管と；発光管内に放電経路を形成する対向して設けられた対をなす電極と；点灯圧が 10 MPa 以上となるように発光管内に $10^{-1} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 以上で収容された水銀、希ガスおよびハロゲンの放電媒体と；を具備した放電ランプであって、

電極間に 2.5 mA の電流を供給してグロー放電させた際の OH のスペクトルを A とし、Hg のスペクトルを B としたとき、 $0.35 \leq A/B \leq 1.50$ となることを特徴とする放電ランプ。

【請求項 2】 OH のスペクトルは、波長 305 nm ~ 310 nm 間の波長 306.4 nm を含む複数のピークのうち、最も高いスペクトルを用い、

Hg のスペクトルは、波長 404.7 nm のスペクトルを用いることを特徴とする請求項 1 記載の放電ランプ。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の放電ランプと；この放電ランプを収容する画像投影装置本体と；を具備したことを特徴とする画像投影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、照度維持率の向上を図った放電ランプおよび画像投影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、投光用照明あるいは画像表示装置などが広く普及してきており、光源として高圧放電ランプが多く用いられている。

【0003】 また、液晶プロジェクタには、点光源に近く、配向制御が容易なショートアークタイプの放電ランプが用いられている。

【0004】 そして、液晶プロジェクタの場合には持ち運びされることが多いため、小型軽量化が望まれている。また、小型軽量化に伴ない液晶パネルも小型化してきて対角 3.3 cm 程度であり、このように小型化された液晶パネルに効率良く集光するために、コンパクトなリフレクタと組み合わせて高い集光率を得るためにも放電ランプの小型化が要求されている。

【0005】 放電ランプを小型化するためには、放電ランプのアーク長を短くすることが考えられるが、放電ランプのアーク長を単に短くするとランプ電圧が低下し、同様の輝度を得るためにはランプ電流が増加してしまう。そして、ランプ電流が増加すると点灯装置が大型化してしまい、全体として小型化が図れない。

【0006】 そこで、ランプ電圧を低下させずにアーク長を短くする放電ランプとしては、たとえば特開平 6-52830 号公報に記載の構成が知られている。この特開平 6-52830 号公報に記載の放電ランプは、点灯中の圧力を高くすることによりアークのインピーダンスを高くして、ランプ電圧を高くし、ランプ電流の増加を抑制するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記特開平 6-52830 号公報に記載の放電ランプのように単に点灯中の圧力を高くするのみでは、長期にわたって照度維持率を高くできない問題を有している。

【0008】 本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、照度維持率を高くした放電ランプおよび画像投影装置を提供することを目的とする。

【0009】

10 【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の放電ランプは、透光性容器を備えた発光管と；発光管内に放電経路を形成する対向して設けられた対をなす電極と；点灯圧が 10 MPa 以上となるように発光管内に $10^{-1} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 以上で収容された水銀、希ガスおよびハロゲンの放電媒体と；を具備した放電ランプであって、電極間に 2.5 mA の電流を供給してグロー放電させた際の OH のスペクトルを A とし、Hg のスペクトルを B としたとき、 $0.35 \leq A/B \leq 1.50$ となるもので、
20 電極から飛散される金属物質が発光管内で酸素とハロゲンとの化合物を作り、電極に再度戻るオキシハロゲンサイクルを利用し、長寿命化を図るもので、OH のスペクトルを利用するのは酸素は O でも O² のいずれでもスペクトルには現れないので OH を利用するものであり、OH のスペクトルを A とし、Hg のスペクトルを B としたとき、 $0.35 \leq A/B \leq 1.50$ としたのは、 $0.35 > A/B$ の場合にはオキシハロゲンサイクルが十分に活性化せず照度維持率の向上を図れず、 $A/B > 1.50$ の場合には照度維持率が向上してしまい不具合が生ずるおそれがあるためである。また、点灯圧が 10 MPa
30 以上であるので、点灯圧を向上することにより、アークのインピーダンスを高くして、ランプ電圧を高くし、ランプ電流の増加が抑制される。

【0010】 請求項 2 記載の放電ランプは、請求項 1 記載の放電ランプにおいて、OH のスペクトルは、波長 305 nm ~ 波長 310 nm 間の波長 306.4 nm を含む複数のピークのうち、最も高いスペクトルを用い、Hg のスペクトルは、波長 404.7 nm のスペクトルを用いるもので、これらのスペクトルを用いることにより、最適な状態を得ることができる。

40 【0011】 請求項 3 記載の画像投影装置は、請求項 1 または 2 記載の放電ランプと；この放電ランプを収容する画像投影装置本体とを具備したもので、それぞれの作用を奏する。

【0012】 なお、画像投影装置は、例えば、液晶パネルなどの透過形あるいは反射形などの表示手段や投影手段を備えたプロジェクタ、あるいは、表示手段や投影手段に加えスクリーンを備えたプロジェクションテレビなどである。

【0013】

50 【発明の実施の形態】 以下、本発明の画像投影装置の一

実施の形態を図面を参照して説明する。

【0014】図1は高圧放電ランプを示す側面図、図2は液晶プロジェクタを示す説明図、図3は電極を示す断面図、図4は測定装置を示すブロック図である。

【0015】図2に示すように、1は画像投影装置としての液晶プロジェクタで、この液晶プロジェクタ1は画像投影装置本体としての本体2を有し、この本体2の前側には投影開口3が形成されている。

【0016】また、本体2内には光源4が配設され、この光源4は高圧放電ランプ5とこの高圧放電ランプ5に光学的に対向した反射手段としてのリフレクタ6にて形成されている。そして、光源4の照射方向の前方には、表示手段としての液晶パネル7が配設され、この液晶パネル7の前方の投影開口3に対応して投影手段としての投影レンズ8が配設されている。

【0017】さらに、高圧放電ランプ5には点灯回路11が接続され、液晶パネル7には液晶駆動回路12が接続され、点灯回路11および液晶駆動回路12は商用交流電源eに接続されている。なお、点灯回路11は高圧放電ランプ5を直流で点灯するものでも、交流で点灯するものでも

【0018】また、投影開口3の前方には、スクリーン15が配設される。

【0019】そして、高圧放電ランプ5は、図1に示すように、石英製の発光管21を有し、この発光管21の長手方向の中間部分には放電空間を構成する球体部22が形成されている。また、球体部22内には、水銀(Hg)、臭素(Br)、少なくともリチウム(Li)を含むアルカリ系金属、アルゴン(Ar)ガスが $10^{-1} \mu\text{mol}/\text{m}^3$ 以上の封入圧で封入され、水銀は点灯圧が10MPa以上でランプ電圧が80V以上になるように封入されている。なお、臭素、リチウムは $\text{HgBr}^2 - \text{Li}$ のペレットで球体部22に合わせて封入されている。また、球体部22内の酸素含有量を通常より多くするために、通常の排気レベルより低い 10^{-2} Pa 程度の排気とし、酸素を球体部22内に残存させておく。

【0020】また、この球体部22には1.3mmの間隙で電極23、23が対向して配設されている。そして、この電極23は、図3に示すように、トリエーティッドタングステンあるいは高純度タングステンで軸径0.45mm、長さ9.0mmの軸部24を有し、この軸部24の先端には第1のコイル部25が形成されている。この第1のコイル部25は、直径0.2mmの高純度タングステンが先端より0.2mmの位置にファーストピッチとして10ターン巻回され、このファーストピッチ上にセカンドピッチとして7ターン巻回され、全体として長さ2.0mmである。また、第2のコイル部26は、直径0.075mmの高純度タングステンが軸部24の基端側に5.0mmの長さに亘り20ターン巻回されている。

【0021】さらに、電極23には厚さ0.020mm、

幅1.5mm、長さ17mmのモリブデン(Mo)箔31が溶接され、このモリブデン箔31の部分で発光管21が気密に封着されている。そして、一方のモリブデン箔31には口金32が取り付けられ、他方のモリブデン箔31にはワイヤ33が取り付けられ、このワイヤ33にはリード線34が取り付けられている。

【0022】次に、液晶プロジェクタ1の動作について説明する。

【0023】まず、点灯回路11で光源4の高圧放電ランプ5を点灯させることにより、この高圧放電ランプ5からの光は直接あるいはリフレクタ6で反射されて液晶パネル7方向に照射される。液晶パネル7は液晶駆動回路12で表示が変化して、光源4からの光を透過して、投影レンズ8で投影させてスクリーン15に画像を映し出す。

【0024】ここで、スペクトルと照度維持率の関係についての実験結果について説明する。

【0025】まず、測定装置は図4に示すように構成され、内部に高圧放電ランプ5を収容する点灯ボックス41を有している。そして、この点灯ボックス41はスリットプレート42を介して、高圧放電ランプ5のグロー放電を分光する分光器(製品:Nikon G-250)43が接続されている。また、分光器43にはモノクロメータオートスキャナ(製品:Nikon AS-C101)44が接続されている。さらに、分光器43にはスリットプレート42を介して、分光器43から取り出された任意の波長の光を受光するフォトマル(光電子増倍管 製品:HAMAMATSU R1509)45、フォトマル45で受光した光を電気量に変換して各波長のスペクトル量を検出するフォトメータ(製品:Nikon SP-105)46およびこのフォトメータ46で検出されたスペクトル量を記録するレコーダ48が接続されている。

【0026】そして、図5に示すように、1.0mm/秒でスペクトル量をスキャンしたもので、電極23にグロー電圧20Vで2.5mAの電流を供給してグロー放電させた際のOHの波長305nm~波長310nm間の波長306.4nmを含む複数のピークのうち、最も高い波長305nmのスペクトルをAとし、Hgの波長404.7nmのスペクトルをBとしたときのA/Bと、100時間後、300時間後および500時間後の照度維持率との関係について考える。

【0027】なお、OHのスペクトルを用いるのは、酸素はOでもO²のいずれでもスペクトルには現れないのでOHを利用するためである。

【0028】また、実験には6つのサンプルを用い、表1に示すサンプル1はA/Bが1.50、サンプル2はA/Bが1.20、サンプル3はA/Bが0.68、サンプル4はA/Bが0.39、サンプル5はA/Bが0.35、サンプル6は酸素を封入していない状態のA/Bが0.04で、ランプ電力100Wを入力している。

10

20

30

40

50

【0029】

【表1】

点 灯 時 間	0時間	100時間	300時間	500時間
サンプル1	100%	129%	124%	118%
サンプル2	100%	102%	101%	98.8%
サンプル3	100%	100%	99%	90%
サンプル4	100%	99%	97%	90%
サンプル5	100%	88%	80%	70%
サンプル6	100%	71%	55%	38%

この表1に示すように、実験によれば、サンプル2、サンプル3およびサンプル4では500時間経過後においても90%以上の照度維持率であるが、サンプル5およびサンプル6では発光管21の内壁面に白濁が生じ、この白濁の遮光効果によって照度維持率が低下した。

【0030】このことから、 A/B が0.35より大きくなるようにOHを封入することにより、電極23から飛散されるタングステンが発光管21内で酸素とハロゲンとの化合物を作り、電極23に再度戻るオキシハロゲンサイクルが活性化し、高い照度維持率が得られると考えられる。

【0031】一方、サンプル1では時間が経過しても照度維持率が上昇するという現象が生じており、不具合を起こすおそれがあるので、上限は1.50以下とすれば良いと考えられる。

【0032】

【発明の効果】請求項1記載の放電ランプによれば、電極に2.5mAの電流を供給してグロー放電させた際のOHのスペクトルをAとし、HgのスペクトルをBとしたとき、 $0.35 \leq A/B \leq 1.50$ とし、電極から飛散される金属物質が発光管内で酸素とハロゲンとの化合物を作り、電極に再度戻るオキシハロゲンサイクルを利用し照度維持率を向上して長寿命化を図ることができる。また、点灯圧が10MPa以上であるので、点灯圧を向上することにより、アークのインピーダンスを高く

して、ランプ電圧を高くし、ランプ電流の増加を抑制できる。

【0033】請求項2記載の放電ランプによれば、請求項1記載の効果に加え、OHのスペクトルは、波長305nm～波長310nm間の波長306.4nmを含む複数のピークのうち、最も高いスペクトルを用い、Hgのスペクトルは、波長404.7nmのスペクトルを用いるので、最適な状態を得ることができる。

【0034】請求項3記載の画像投影装置によれば、請求項1または2記載の放電ランプを用いるので、それぞれの効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高圧放電ランプの一実施の形態を示す側面図である。

【図2】同上液晶プロジェクタを示す説明図である。

【図3】同上電極を示す断面図である。

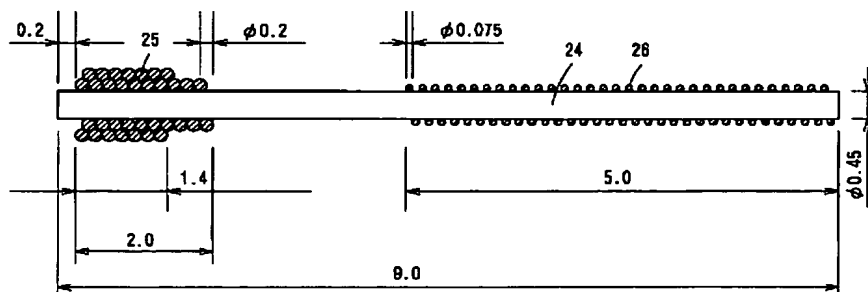
【図4】同上測定装置を示すブロック図である。

【図5】同上スペクトルを示すグラフである。

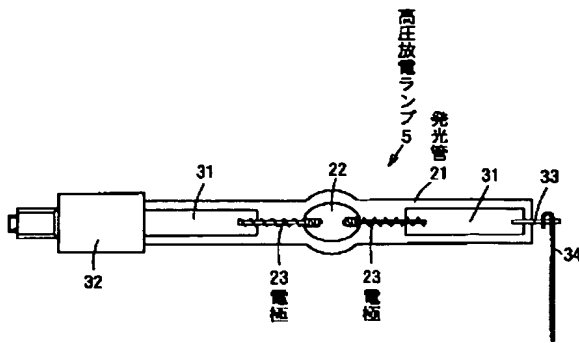
【符号の説明】

- 1 画像投影装置としての液晶プロジェクタ
- 2 画像投影装置本体としての本体
- 5 高圧放電ランプ
- 21 発光管
- 23 電極

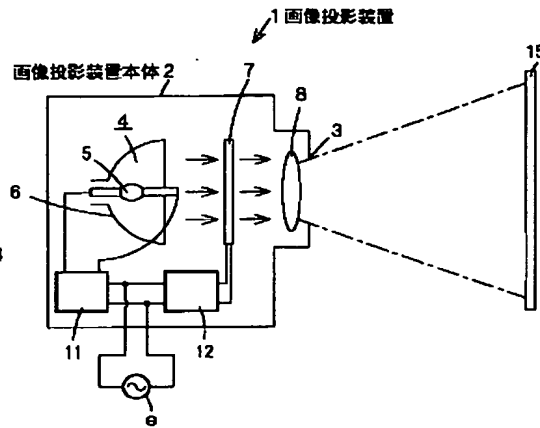
【図3】



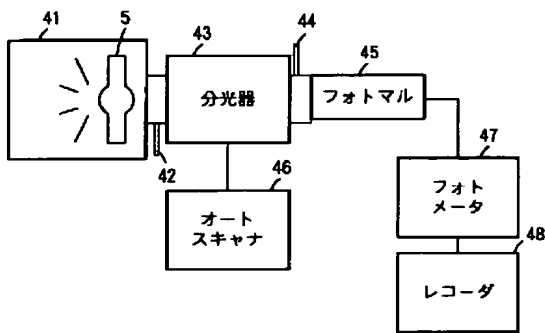
【図 1】



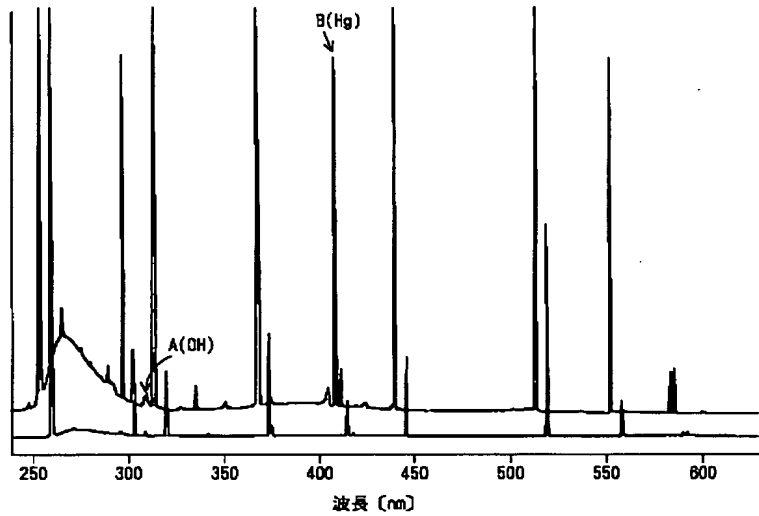
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 以知郎
東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝
ライテック株式会社内

Fターム(参考) 5C015 JJ01 QQ34 RR01 RR05
5C039 HH02 HH05